

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-138410

(43)公開日 平成9年(1997)5月27日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

府内整理番号

F 1

技術表示箇所

G 02 F 1/1337

G 02 F 1/1337

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-294456

(22)出願日 平成7年(1995)11月13日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 山本武志

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 富井等

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 長谷川誠

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

(74)代理人 弁理士 佐藤一雄 (外3名)

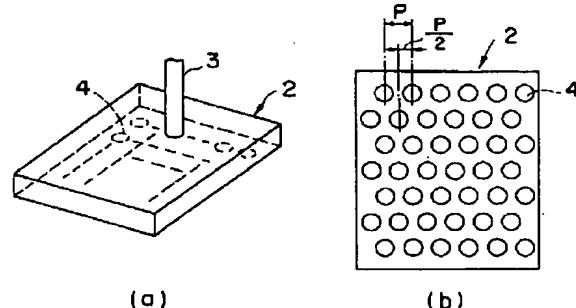
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示素子の配向膜形成方法

(57)【要約】

【課題】 均一な膜厚分布を有する配向膜を得ることを可能にする。

【解決手段】 所定のピッチで各行に配列される複数の噴出孔を有し、任意の行の噴出孔は隣接する行の噴出孔の配列に対して前記ピッチの半分だけずれるように配置されているエリア型のインクジェットノズルを用いて配向膜溶液を基板に噴射塗布する工程を備えていることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】所定のピッチで各行に配列される複数の噴出孔を有し、任意の行の噴出孔は隣接する行の噴出孔の配列に対して前記ピッチの半分だけずれるように配置されているエリア型のインクジェットノズルを用いて配向膜溶液を基板に噴射塗布する工程を備えていることを特徴とする液晶表示素子の配向膜形成方法。

【請求項2】所定のピッチで一列に配列される複数の噴出孔を有するライン型のインクジェットノズルを用い、このインクジェットノズルからの配向膜溶液の次の噴射は前回の噴射位置よりも基板の進行方向とほぼ直交する方向に前記ピッチの半分だけずらした位置で行うようにしたことを特徴とする液晶表示素子の配向膜形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示素子の配向膜形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、薄型軽量、低消費電力という大きな利点をもつ液晶表示素子は、日本語ワードプロセッサやデスクトップパソコン用コンピュータ等のパソコン用OA機器の表示装置として積極的に用いられている。液晶表示素子（以下LCDともいう）のほとんどは、摺れネマティック液晶を用いており、表示方式としては、この中でも旋光モードと複屈折モードとの2つの方式に大別できる。

【0003】旋光モードのLCDは、例えば90度摺れた分子配列をもつツイステッドネマティック(TN)形液晶であり、原理的に白黒表示で、高いコントラスト比と良好な階調表示性を示す。また応答速度が速い（数十ミリ秒）ことから、時計や電卓、単純マトリクス駆動や、スイッチング素子を各画素毎に具備したアクティブマトリクス駆動で、また、カラーフィルタと組み合せたフルカラーの表示の液晶テレビなど（TFT（Thin Film Transistor）-LCDやMIM（Metal Insulator Metal）-LCD）に応用されている。

【0004】一方、複屈折モードの表示方式のLCDは、一般に90度以上摺れた分子配列をもつスーパーバーティスト(ST)形液晶で、急峻な電気光学特性をもつため、各画素ごとにスイッチング素子（薄膜トランジスタやダイオード）がなくとも単純なマトリクス状の電極構造でも時分割駆動により容易に大容量表示が得られる。これらの液晶表示素子の表示を均一に行うためには基板表面全面に液晶分子を均一に配向させることが必要である。

【0005】液晶表示素子は、2枚の基板の電極の間に液晶組成物を挟持し、2枚の基板の電極から液晶組成物に電圧を印加し表示を行うものであり、電圧を印加した時に均一な表示を行うためには、液晶分子にプレチルト

角（液晶分子の分子軸と配向膜表面とのなす角）を予め与えることが必要である。このように、配向膜はプレチルト角を与えることも重要な役割として担っている。

【0006】従来、これらの液晶表示素子の配向膜の形成は、電極等が形成された基板上に例えばポリイミド等の有機高分子化合物からなる薄膜をオフセット印刷により形成した後、布などで軽く摩擦すること（ラビング処理）によって行うのが一般的である。

【0007】オフセット印刷によって配向膜を形成する方法は、図8に示すように、まずアニロックスローラ52上にノズル50を介して配向膜材料、例えばポリイミドを滴下し、ドクターローラ51をアニロックスローラ52に押付けることによって上記滴下されたポリイミドの厚さが均一となるように伸ばす。そしてこの均一となるように伸ばされたポリイミド膜を、版胴53上に設けられた印刷版54上に転写し、印刷版54上に転写されたポリイミド膜を基板60の表面に更に転写し、配向膜62を形成する。

【0008】また、電極等が形成された基板表面に例えばポリイミド等の高分子化合物を直接に散布することによって配向膜を形成する方法も考えられている（特開昭54-21862号公報、特開昭63-106727号公報参照）。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】オフセット印刷によって配向膜を形成する方法は、印刷版54上に平坦化された配向膜材料の膜を基板表面に転写することにより配向膜を形成するため、膜厚の均一性は良い。しかし、ドクターローラ51とアニロックスローラ52に配向膜材料を塗布する必要があるため、配向膜材料の使用効率が低いという問題があった。

【0010】一方、配向膜材料を基板表面に散布することによって配向膜を形成する方法は、配向膜材料の使用効率が良いが、オフセット印刷のように間接部材上で平坦化させる工程がないため、均一な膜厚分布を得ることが困難である。

【0011】このように上述の方式では配向膜材料の使用効率と膜厚の均一性がトレードオフの関係にあるという問題がある。

【0012】この問題を解決するために、図6に示すようにライン型インクジェットノズル12を用いて配向膜を形成することが考えられている。このライン型インクジェットノズル12はインク噴出孔14が1列に配列されているインクジェットノズルであって、供給口13から注入された配向膜材料の溶液（以下、配向膜溶液ともいう）を噴射指令信号に基づいて基板40に対して相対的に移動しながら基板40に噴射塗布するものである。

【0013】このライン型インクジェットノズルを用いて配向膜を形成する方法においては、配向膜材料の使用効率が高いが配向膜溶液の液滴は常に基板40に対して

3  
相対運動しているインクジェットノズル12より噴出されるため、インクジェットノズル12の相対移動速度が規定値より遅れた場合、または噴出のタイミングにずれが生じた場合に液滴の着弾点間に膜厚差が生じるという問題がある。例えば、インクジェットノズル12に対する基板40の移動速度が規定値より遅い場合は、図7(a)に示すように塗布された液滴35のオーバーラップ量が大きくなり、配向膜の膜厚が所望の値よりも大きくなる。また配向膜の塗布された領域も所望の形状でなくなり、印刷位置精度の悪化とともに配向不良領域が発生する可能性がある。一方、インクジェットノズル12に対する基板40の移動速度が規定値より速い場合は、図7(b)に示すように塗布された液滴35のオーバーラップ量が小さくなり(場合によって液滴同士が離れ)、配向膜の膜厚が小さくなる。また、インクジェットノズル12に対する基板40の速度が小さいときと同様に、印刷領域も所望の形状とは異なり、上述のような配向不良などの表示欠陥が発生するおそれがある。

【0014】本発明は上記事情を考慮してなされたものであって、膜厚分布が均一な配向膜を形成することのできる液晶表示素子の配向膜形成方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明による液晶表示素子の配向膜形成方法の第1の態様は、所定のピッチで各行に配列される複数の噴出孔を有し、任意の行の噴出孔は隣接する行の噴出孔の配列に対して前記ピッチの半分だけずれるように配置されているエリア型のインクジェットノズルを用いて配向膜溶液を基板に噴射塗布する工程を備えていることを特徴とする。

【0016】また本発明による液晶表示素子の配向膜形成方法の第2の態様は、所定のピッチで一列に配列される複数の噴出孔を有するライン型のインクジェットノズルを用い、このインクジェットノズルからの配向膜溶液の次回の噴射は前回の噴射位置よりも基板の進行方向とほぼ直交する方向に前記ピッチの半分だけずらした位置で行うようにしたことを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明による液晶表示素子の配向膜形成方法の第1の実施の形態を図1を参照して説明する。図1は本実施の形態の配向膜形成方法に用いられるインクジェットノズル2の構成図である。このインクジェットノズル2はエリア型のインクジェットノズルであって、配向膜溶液を噴出する噴出孔4が図示しない基板に対向する面に例えば $2500 \times 2500$ 個設けられている(図1(b)参照)。噴出孔4の径は例えば $50 \mu m$ であり、各行の噴出孔4のピッチpは例えば $100 \mu m$ である。そして、任意の行の噴出孔4は上記行に隣接する行の噴出孔4の配列に対して半ピッチ( $= p/2$ )だけずれて配置される(図1(b)参照)。

【0018】配向膜溶液は供給口3を介してインクジェットノズル2に外部から送出され、噴射指令信号に基づいてインクジェットノズル2が動作することにより上記噴出孔4から配向膜溶液が噴射される。なお、上記インクジェットノズル2は各噴出孔4からの噴射を独立に制御することが可能な構成となっている。

【0019】上述のインクジェットノズル2を用いて以下のように配向膜を形成する。この実施の形態に使用されるインクジェットノズル2は基板の配向膜形成領域を全て網羅する大きさであるため、基板をインクジェットノズル2に対向配置した後は、図2に示すようにインクジェットノズル2と基板40のいずれも移動させずに噴射塗布を行う。このとき配向膜形成領域からはみ出ている噴出孔から配向膜溶液を噴射させないようにする。使用した配向膜溶液は配向膜材料例えばAL-1051(商品名)の2.0重量%溶液である。配向膜溶液を基板40に噴射塗布した後は、基板40を $100^{\circ}\text{C}$ で15秒間乾燥させ、更に $180^{\circ}\text{C}$ で30分間の加熱焼成を行うことにより、塗布された配向膜溶液中の溶媒(例えばアーピチルラクトン)を除去し、配向膜を形成する。

【0020】このように第1の実施の形態の形成方法においては、任意の行の噴出孔4が隣接する行の噴出孔4の配列に対して半ピッチだけずれて配置されているエリア型のインクジェットノズルを用いて行うので、従来のようにライン型のインクジェットノズルを用いてインクジェットノズルと基板の相対速度や塗布のタイミングを取りながら塗布した場合に比べて液滴のオーバーラップ量のばらつきによる膜厚むらが発生することがない。

【0021】なお、エリア型のインクジェットノズル2の大きさが配向膜形成領域より小さい場合、例えば、噴出孔4の個数が $500 \times 500$ 個、噴出孔4の径が $50 \mu m$ 、噴出孔4のピッチpが $100 \mu m$ であるような場合は、図3に示すようにインクジェットノズル2を基板に対して複数回相対的に移動させ、所定の領域に配向膜溶液を噴射塗布することになる。この場合も第1の実施の形態の形成方法と同様に膜厚分布が均一な配向膜を形成することができる。

【0022】また、上記第1の実施の形態の形成方法においては、任意の行の噴出孔4が隣接する行の噴出孔4の配列に対して半ピッチ( $p/2$ )だけずれて配置されたエリア型のインクジェットノズル2を用いたが、図4に示すように噴出孔4がマトリクス状に配列されたエリア型のインクジェットノズルを用いても、従来の場合よりも均一な膜厚分布を有する配向膜を形成することができる。

【0023】次に本発明による液晶表示素子の配向膜形成方法の第2の実施の形態を図5を参照して説明する。この実施の形態の形成方法は、図5に示すようにライン型のインクジェットノズル12を用いるものであって、50インクジェットノズル12の次回の噴射位置を前回の噴

射位置よりも、基板（図示せず）の進行方向とほぼ直交する方向に、噴出孔14の配列ピッチpの半分だけずらし、上記次回の次の噴射位置を、上記次回の噴射位置から半ピッチだけ逆方向に移動して噴射塗布を行うものである。したがってインクジェットノズル12の動きは図5に示すようにジグザグに進むことになる。この場合、基板とインクジェットノズル12の相対速度を適切に選択することにより第1の実施の形態と同様の効果を得ることが可能となる。

【0024】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば膜厚分布が均一な配向膜を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示素子の配向膜形成方法の第1の実施の形態に使用されるインクジェットノズルの構成図。

【図2】第1の実施の形態の形成方法を説明する説明図。

【図3】第1の実施の形態の形成方法の変形例を説明す\*

\*る説明図。

【図4】第1の実施の形態の形成方法の他の変形例に使用されるインクジェットノズルの噴出孔の配置の模式図。

【図5】本発明による液晶表示素子の配向膜形成方法の第2の実施の形態を説明する説明図。

【図6】従来の配向膜形成方法を説明する説明図。

【図7】従来の配向膜形成方法の問題点を説明する説明図。

10 【図8】オフセット印刷方式による配向膜の形成を説明する説明図。

【符号の説明】

2 エリア型のインクジェットノズル

3 配向膜溶液供給口

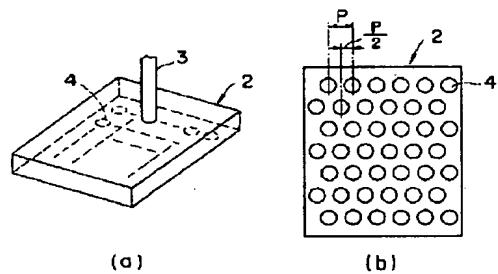
4, 14 噴出孔

12 ライン型のインクジェットノズル

35 配向膜溶液

40 基板

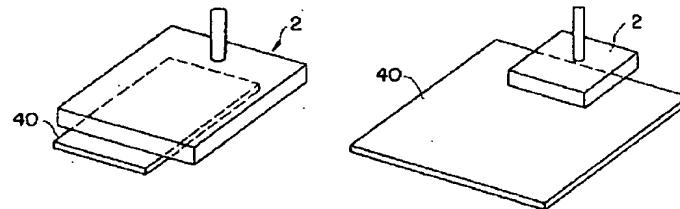
【図1】



(a)

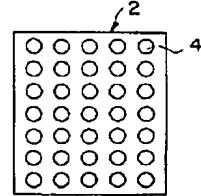
(b)

【図2】

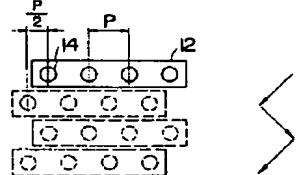


【図3】

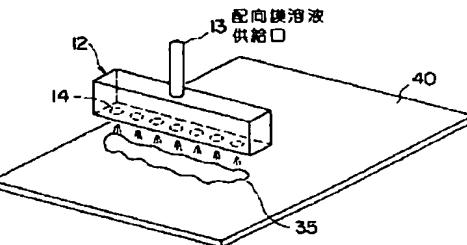
【図4】



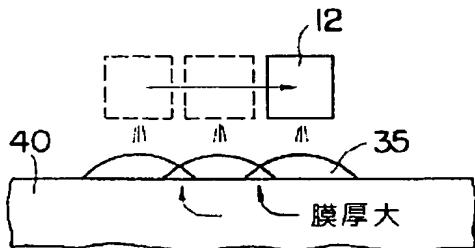
【図5】



【図6】

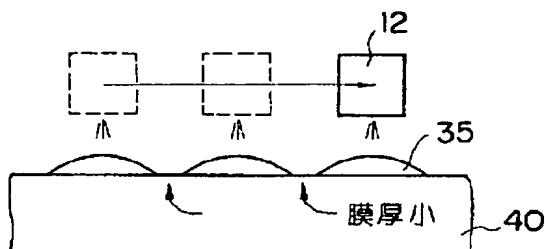
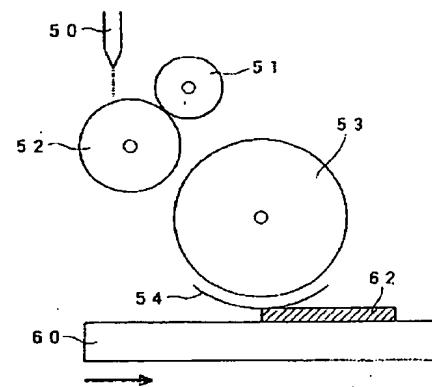


【図7】



(a)

【図8】



(b)

フロントページの続き

(72)発明者 秋吉宗治  
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 上埜亜希子  
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
式会社東芝横浜事業所内